

# Abundância e densidade das larvas de peixes e sua relação com nível das águas na confluência dos rios Solimões e Negro e no lago Catalão, Amazonas-Brasil

Eduardo dos Reis Paes<sup>1</sup>, Sthefanie do Nascimento Gomes de Souza<sup>2</sup>, Rosseval Galdino Leite

1. Programa de Pós-graduação em Biologia de água doce e pesca interior (BADPI), Laboratório de ecologia de peixes e ictioplâncton, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 69.067-375, Manaus - Amazonas, Brasil.

[eduardopaes@hotmail.com](mailto:eduardopaes@hotmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/2472483524996719>

<http://orcid.org/0000-0001-6977-1899>

2. Grupo de Ecologia, Monitoramento e Uso Sustentável de Áreas Úmidas (MAUA / CDAM), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 69.067-375, Manaus - Amazonas, Brasil.

[sthefaniegomesouza@gmail.com](mailto:sthefaniegomesouza@gmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/0759439912084041>

<http://orcid.org/0000-0002-5608-8852>

3. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Laboratório de ecologia de peixes e ictioplâncton), 69.067-375, Manaus - Amazonas, Brasil.

[rosseval@gmail.com](mailto:rosseval@gmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/4603738198274024>

<http://orcid.org/0000-0002-0397-0315>

## RESUMO

Avaliou-se a desova de peixes em ambiente fluvial e lacustre através da abundância do ictioplâncton em intervalos de cota de 2 em 2 m de acordo com o ciclo dos rios. Para coleta, utilizou-se uma rede tipo cônico-cilíndrica com um fluxímetro acoplado para registrar o volume de água e assim calcular a densidade de larvas/10 m<sup>3</sup>. Observou-se que a assembleia de Characiformes migradores realiza um escalonamento de desova no rio Solimões com maior densidade de larvas/10 m<sup>3</sup> entre as cotas de 20 a 26 m. Branquinhas (*Curimatidae*) e jaraquis (*Semaprochilodus* spp.) realizam uma única desova entre as cotas de 21 a 23 m. Sardinhas (*Triportheus auritus* e *T. elongatus*) e pacu (*Mylossoma* spp.) desovam de forma parcelada nas cotas de 18 a 20 m e 21 a 19 m na vazante. Os Aracús (*Anostomidae* e *Hemiodontidae*) iniciam a desova antes das branquinhas na cota de 19 m. No lago Catalão, constatamos a desova de Clupeiformes com a presença de ovos na cota de 19 m e de *Triportheus albus* (*Characidae*) e *Plagioscion squamosissimus* (*Scianidae*, *Perciformes*) nas cotas de 19 a 21 m. No rio Solimões, ocorre uma intensa desova de Clupeiformes (ANOVA One-way F=3,79; df=35 p=0,0001966) entre as cotas de 18 e 16 m. Conclui-se que, através das cotas, é possível estimar com mais precisão o local e a época da desova dos peixes na Amazônia, gerando informações que podem servir de base para criação de estratégias e subsidiar programas de defeso mais abrangentes visando a conservação e preservação das espécies.

**Palavras-chave:** Ictioplâncton, cota do rio, desova, peixes migradores, recursos pesqueiros.

## Abundance and density of fish larvae and their relationship with water level at the confluence of the Solimões and Negro rivers and the Catalão lake, Amazonas-Brazil

## ABSTRACT

Fish spawning in river and lake environment was evaluated through the abundance of ichthyoplankton at intervals of 2 m in height according to the river cycle. For collection, a cone-cylindrical type net was used with a coupled flow meter to record the volume of water and to calculate the density of larvae/10 m<sup>3</sup>. It was observed that the migratory Characiformes assemblage performs spawning scheduling in the Solimões River with a higher density of larvae/10 m<sup>3</sup> between the coasts of 20 and 26 m. Branquinhas (*Curimatidae*) and jaraquis (*Semaprochilodus* spp.) carry out a single spawning between the heights of 21 and 23 m. Sardines (*Triportheus auritus* and *T. elongatus*) and pacu (*Mylossoma* spp.) spawn in a piecemeal fashion in the 18 to 20 m depths and 21 to 19 m in the ebb. The Aracus (*Anostomidae* and *Hemiodontids*) begin spawning before the whitish ones at the height of 19 m. At Lake Catalão, we observed the spawning of Clupeiformes with the presence of eggs at a height of 19 m and of *Triportheus albus* (*Characidae*) and *Plagioscion squamosissimus* (*Scianidae*, *Perciformes*) in the heights of 19 to 21 m. In the Solimões River, intense spawning of Clupeiformes occurs (ANOVA One-way F = 3.79; df = 35 p = 0.0001966) between the 18 and 16 m depths. It is concluded that, through quotas, it is possible to estimate with more precision the location and time of fish spawning in the Amazon, generating information that can serve as a basis for the creation of strategies and support wider closed programs for the conservation and species preservation.

**Keywords:** Ichthyoplankton; quota of the river; spawning; migratory fish; fishing resources.

## Introdução

A oscilação no nível dos rios tem levado os peixes a definirem uma série de estratégias reprodutivas ao longo do tempo, principalmente porque as mudanças no ambiente oferecem diversas vantagens para o sucesso de suas crias. Por isso, tanto em regiões temperadas (PAVLOV, 1994; WOLTER; SUKDOLOV, 2008; LECHNEER et al., 2014; VAN LEEUWEN et al., 2017) quanto em regiões tropicais (LIMA; ARAÚJO-LIMA, 2004; NASCIMENTO; NAKATANI, 2005; BARTHEM et al., 2017) os rios são os principais locais de desova dos peixes migradores.

As áreas de confluências são importantes locais de desova (LIMA; ARAÚJO-LIMA, 2004), pois, com as mudanças nos períodos hidrométricos surge um leque de oportunidades para o sucesso das larvas que variam de espécie para espécie, de acordo com a habilidade de aproveitamento dos recursos. Portanto, a atividade reprodutiva dos peixes, não ocorre na mesma época (OLIVEIRA; FERREIRA, 2002; TAN et al., 2010; ZIOBER et al., 2012; BARTHEM et al., 2017) e quanto maior for aproximação filogenética, maior também será a preferência entre os períodos reprodutivos

(ARAÚJO-LIMA, 1990; ARAÚJO, 1994; ARAÚJO-LIMA; OLIVEIRA, 1998).

Na Amazônia, a enchente é apontada como o maior período reprodutivo, principalmente para os Characiformes migradores (COX-FERNANDES, 1997; LIMA; ARAÚJO-LIMA, 2004; SANTOS et al., 2010), onde, devido à importância dos rios de águas ricas de sedimentos, proveniente dos Andes, que inundam as áreas de várzea e fertilizam o solo, propiciam o crescimento de uma rica vegetação aquática (JUNK, 1973; WITTMANN et al., 2004; ASSIS et al., 2014) que favorece o desenvolvimento de uma microfauna e entomofauna (LOPES et al., 2011) das quais servem de alimento para as larvas de peixes (SANCHES-BOTÉRO; ARAÚJO-LIMA, 2001) sendo considerados como berçários para as larvas (LEITE et al., 2006).

No entanto, o período de enchente não ocorre na mesma época para toda a bacia Amazônica (JUNK et al., 2013). Na Amazônia Central, por exemplo, Amadio e Bittencourt (2007) propuseram definições dos períodos hidrométricos através de uma série de dados secular que prevê o início e término de cada época (seca,

enchente, cheia e vazante). Nesta definição, a enchente dura em média quatro meses, iniciando em meados de janeiro e se estende até final de abril. Já na região do alto Solimões (rio Purus e rio Juruá), o período de enchente tem menor duração e ocorre em época diferente, entre os meses de novembro e dezembro (JUNK et al., 2013).

A identificação da época de desova dos peixes na Amazônia, baseia-se na classificação dos períodos hidrométricos havendo assim uma tendência em definir o período reprodutivo para as assembleias. Assim, o presente trabalho visa colaborar para uma identificação mais precisa variando de espécies para espécie. Para tanto, projetou-se o método de cotas, onde é possível estimar com mais precisão a desova dentro de cada período, uma vez que segundo Shuai et al., (2016) entre as espécies, há um escalonamento durante a época de desova, ou seja, nem todas as espécies desovam ao mesmo tempo. Através do método de coletas em regime de cotas no período hidrométrico, é possível identificar o escalonamento interespecífico realizado pelas espécies de peixes durante período de desova e este pode-se fazer mais eficaz tendo em vista que a maioria das espécies migradoras desovam na época da enchente podendo variar temporalmente ao longo da bacia hidrográfica.

### Material e Métodos

O estudo foi conduzido em um lago de várzea amazônico 'Lago Catalão' e nos rios ao seu entorno (rio Negro e rio Solimões). A área está localizada a 3 km da cidade de Manaus-AM (3°10'04"S e 59°54'45"W) (Figura 1) e as coletas foram realizadas em três pontos diferentes (Figura 2) durante 12 períodos distintos de acordo com as oscilações do regime hidrométrico, registrado diariamente pela Agência Nacional de Águas (ANA) para o biênio de 2015-2016.



Figura 1. Área de estudo (adaptado de Ropke et al., 2017). / Figure 1. Study area (adapted from Ropke et al., 2017).

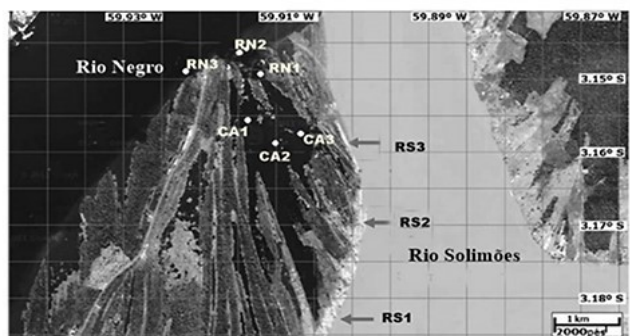


Figura 2. Pontos de coleta na área de estudo (adaptado de Aprile e Darwich, 2013). / Figure 2. Collection points in the study area (adapted from Aprile and Darwich, 2013).

As seis primeiras amostragens foram feitas entre os níveis de 15 a 28 m (sentido ascendente no nível dos rios) e as outras seis, de 28 m a 15 m (sentido descendente no nível dos rios) (Figura 3).

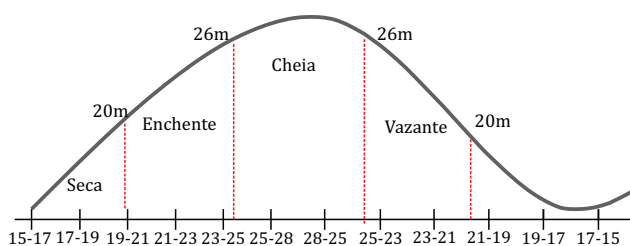


Figura 3. Intervalos entre coletas. / Figure 3. Intervals between collections.

No rio Solimões as coletas ocorreram durante o horário matutino, por não haver diferença na abundância de larvas em diferentes turnos. Já no rio Negro e no lago Catalão foram realizadas nos períodos vespertinos e noturno, devido há maior densidade (Araújo Lima e Oliveira, 1998). Para coletar os ovos e larvas, utilizou-se uma rede tipo cônico-cilíndrico medindo 1,5 m de comprimento e malha de 350µm acoplada a um copo coletor, com abertura de 50cm de diâmetro e um fluxímetro adaptado na entrada da rede, utilizado para registrar o volume ( $m^3$ ) de água a passar na rede pelo tempo máximo de 5 min. O volume, foi obtido através do número de rotações do fluxímetro, multiplicado pelo diâmetro do aro da rede (50cm Ø) e pelo fator de calibração (0,0026873), seguindo manual da *General Oceanics*, fabricante do fluxímetro.

Após as coletas, os ovos e larvas foram fixados em solução de formalina 10% e posteriormente identificados até o mais baixo nível táxon possível, seguindo o método da contagem de miômeros de Araújo-Lima e Donald (1988) e classificadas de acordo com o seu estágio de desenvolvimento em: Larval vitelino (LV), Pré-flexão (PF), Flexão (F) e Pós-flexão (POF), segundo Tanaka (1973).

Para verificar a época e os locais de maior atividade reprodutiva, aplicou-se uma ANOVA - não paramétrica de Kruskal-Wallis na abundância das larvas de peixes (convertidas em Log de x+1) coletadas nos rios Negro e Solimões relacionando - às 12 épocas de coleta, registradas em cotas (m) com diferença confirmada através de teste a posterior de Tukey, realizadas no programa estatístico PAST 3.0.

### Resultados e discussão

Foram coletados 56 ovos e identificadas 12.697 larvas de peixes pertencentes a 06 ordens, 15 famílias, 23 gêneros e 33 espécies. A maior abundância dos ovos de peixes coletados ocorreu nos pontos localizados no rio Solimões, durante a subida das águas entre as cotas de 21 a 24 m, enquanto no lago Catalão, foram coletados ovos de Clupeiformes em menor abundância na cota de 18 m, período de estagnação do regime hidrodinâmico (Figura 4).

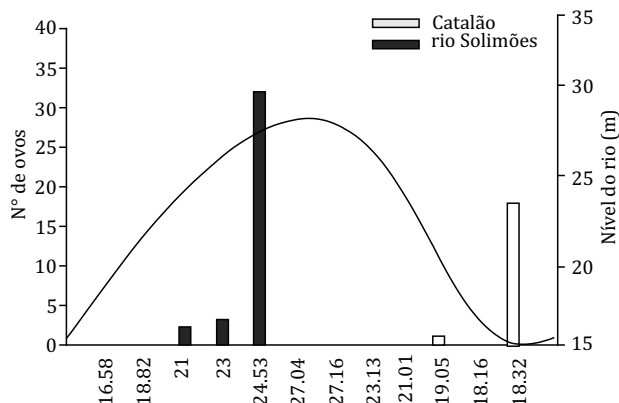


Figura 4. Abundância de ovos coletados. / Figure 4. Abundance of collected eggs.

A abundância das larvas de peixes foi maior no rio Solimões e menor no Catalão (Figura 5). Espécies em fase larval da ordem Characiformes foram mais abundantes no rio Solimões e Clupeiformes no rio Negro (Figura 6).

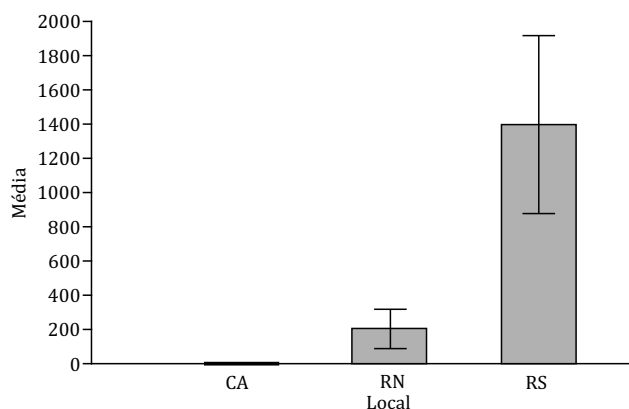
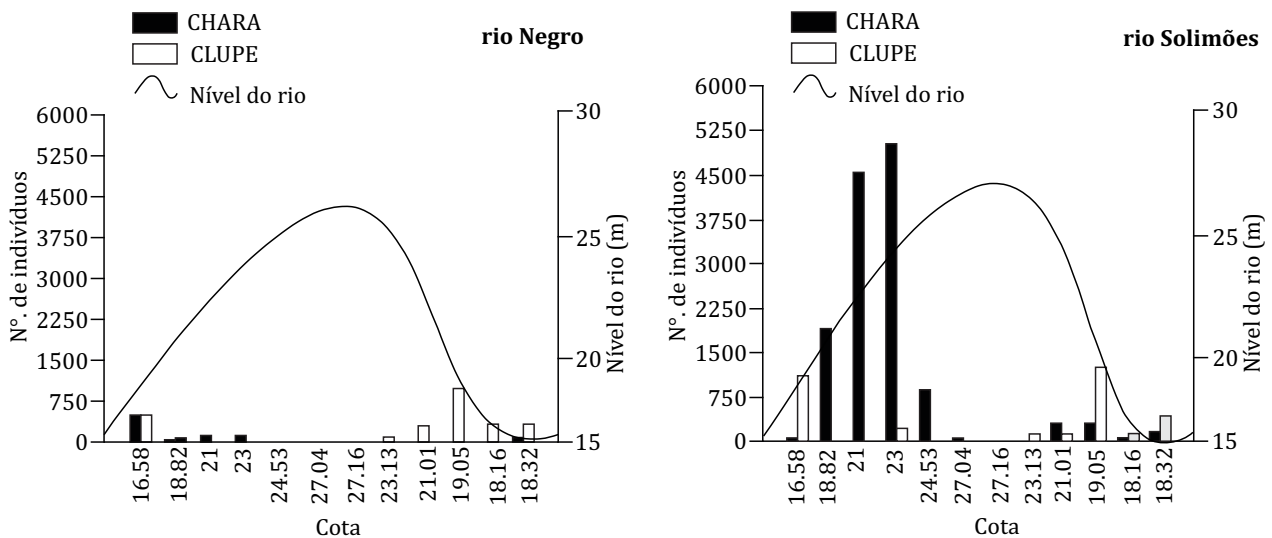


Figura 5. Média da abundância de larvas por local. / Figure 5. Average larval abundance per site.



**Figura 6.** Abundância das diferentes ordens de peixes em fase larval coletadas nas diferentes cotas do rio Negro e rio Solimões. / **Figure 6.** Abundance of the different larval stages of fish collected in the different levels of the Negro river and Solimões river.

Dentre os Characiformes, as larvas das espécies *Potamorhina altamazonica* e *Psectrogaster amazonica* (Characiformes: Curimatidae) foram as mais abundantes coletadas no rio Solimões nas cotas de 21 a 23m do período ascendente do rio (Figura 7-A).

Juntas, as duas espécies representaram 60% das larvas identificadas (Tabela 1). Também no mesmo período, *Mylossoma aureum*, *Triportheus auritus* e *Triportheus* sp. (Characiformes: Characidae) ocorreram desde a cota de 19 m até a cota de 24 m (Figura 7-A).

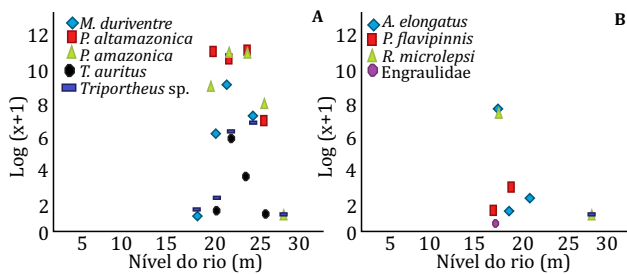
**Tabela 1.** Lista das espécies de peixes coletadas em fase larval. Abundância relativa (Abun. %). Densidade (Dens.indv/10 m<sup>3</sup>). Abundância total (Nº de indivíduos). Abundância por local (Nº de indivíduos/local) e estágio de desenvolvimento: LV- Larval vitelino; PF - Pré-flexão; F- Flexão e POF - Pós-flexão.  
**Table 1.** List of species of fish collected in the larval stage. Relative abundance (Ab.%). Density (Dens.indv / 10 m<sup>3</sup>). Total abundance (No. of individuals). Abundance by site (number of individuals / site) and stage of development: LV- Yolk larval; PF - Preflexion; F- Flexion and POF - Post-flexion.

Espécie	Abund. (%)	Dens.indiv. /10m <sup>3</sup>	Nº. indiv.	Nº. de ind./Local			Estágio (%) ind./esp.			
				CA	RN	RS	LV	PF	F	POF
<i>Rhytidus microlepsi</i>	2.1	75	262	-	262	-	-	85	09	-
<i>Schizodon fasciatum</i>	8.6	6	50	-	-	63	26	74	-	-
<i>Mylossoma aureum</i>	0.4	1	49	-	01	48	-	77	22	-
<i>Mylossoma duriventre</i>	4.9	41	610	-	-	610	-	23	77	-
<i>Piaractus brachipomus</i>	>0.1	0,9	05	-	-	05	-	80	20	-
<i>Triportheus albus</i>	0.3	4	41	14	27	-	-	100	-	-
<i>Triportheus auritus</i>	1.8	28	221	-	-	221	-	76	24	-
<i>Triportheus elongatus</i>	>0.1	1	02	-	-	02	-	100	-	-
<i>Triportheus</i> sp.	1.4	13	174	-	07	167	-	93	03	1.1
<i>Potamorhina altamazonica</i>	33.7	220	4170	-	-	4170	-	100	-	-
<i>Psectrogaster amazonica</i>	21.8	123	2697	-	-	2697	<0.1	97	2.7	-
<i>Potamorhina latior</i>	0.5	25	383	-	-	383	-	96	3.4	-
<i>Psectrogaster rutiloides</i>	0.5	7	63	-	-	63	-	90	10	-
<i>Semaprochilodus</i> sp1.	2.4	48	312	-	-	312	-	32	68	-
<i>Raphiodon vulpinus</i>	>0.1	0,8	04	-	-	04	-	25	-	75
<i>Anodus elongatus</i>	2.8	27	352	-	330	22	-	11	89	-
<i>Prochilodus nigricans</i>	>0.1	0,7	02	-	-	02	-	100	-	-
<i>Semaprochilodus</i> sp.	0.2	1	21	-	-	22	-	100	-	-
<i>Pellona flavipinnis</i>	20.1	64	2494	-	63	2431	-	62	31	6.9
<i>Astronotus ocellatus</i>	>0.1	1	01	-	01	-	-	-	-	100
<i>Microphilypinus amazonicus</i>	>0.1	0,5	01	-	-	01	-	100	-	-
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0.5	3	60	06	04	50	15	60	15	-
<i>Pseudopleuronectes amazonicus</i>	>0.1	2	01	-	-	01	-	100	-	-
<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>	>0.1	0,9	01	-	-	01	-	-	100	-
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	>0.1	0,8	11	-	-	11	-	73	23	-
<i>Hypophthalmus</i> sp.	>0.1	0,4	01	-	-	01	-	-	100	-
<i>Calophysus macropterus</i>	>0.1	0,5	04	-	-	04	-	-	-	100
<i>Pimelodus blochii</i>	0.2	4	22	-	-	22	-	-	45	54
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	0.6	9	76	-	-	76	27	27	44	-
<i>Sorubim elongatus</i>	>0.1	0,7	06	-	01	05	-	50	50	-
<i>Sorubim lima</i>	0.1	2	16	-	-	16	-	75	25	-
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	>0.1	0,8	01	-	-	01	-	-	100	-
<i>Colomesus asellus</i>	>0.1	1	0	-	-	03	-	100	-	-

No rio Negro, as larvas das espécies de peixes mais abundantes durante o período de elevação no nível das águas foram *Anodus elongatus* (Characiformes: Hemiodontidae) e *Rhytidus microlepsi* (Characiformes: Anostomidae) seguida de *T. auritus* entre as cotas

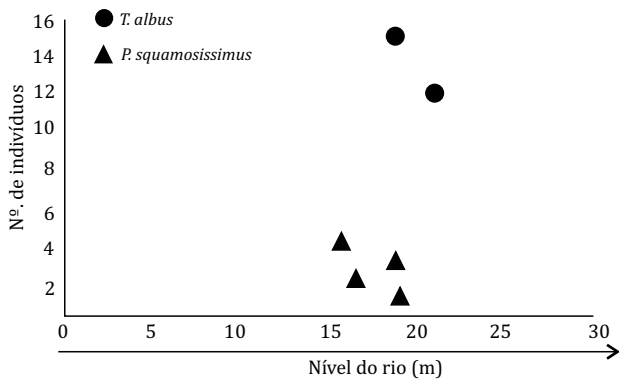
de 15 a 20 m (Figura 7-B) e dentre a assembleia de Siluriformes, as espécies *Pseudoplatystoma punctifer* e *Sorubim lima* (Siluriformes: Pimelodidae) destacaram-se pela maior ocorrência, coletadas nos pontos do rio Solimões.



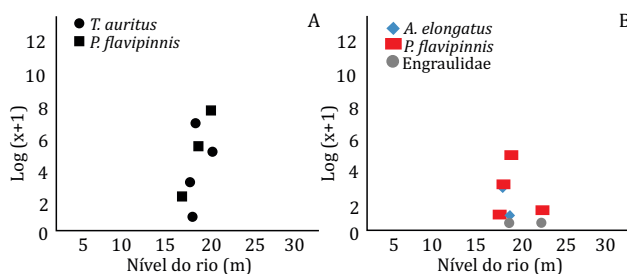


**Figura 7.** A - Abundância em (Log x+1) das larvas coletadas na enchente do rio Solimões. B - Abundância em (Log x + 1) das larvas coletadas na vazante do rio Solimões. / **Figure 7.** A - Abundance in (Log x + 1) of the larvae collected in the flood of the Solimões river. B - Abundance in (Log x + 1) of the larvae collected in the outlet of the Solimões river.

No lago Catalão a abundância das larvas de peixes foi baixa em comparação aos outros pontos, no entanto houve a atividade de desova de *Triportheus albus* Characiformes: Characidae na cota de 21 a 23 m (Figura 8) e de Clupeiformes, detectada pela presença de seus ovos na cota de 18 m. No período de declínio no nível das águas, época marcada pela vazante dos rios, as larvas de Clupeiformes são mais abundantes que as larvas de Characiformes tanto no rio Negro quanto no rio Solimões (Figura 8) onde foram identificadas as duas famílias, Engraulidae e Pristigasteridae, com esta última sendo representada por *P. flavipinnis*, identificadas de acordo com Severi e Verani (2006) (Figura 9 – A e B).



**Figura 8.** Abundância das larvas de peixes coletadas no lago Catalão. / **Figure 8.** Abundance of fish larvae collected in Lago Catalão.



**Figura 9.** A - Abundância em (Log x+1) das larvas coletadas na enchente do rio Negro. B - Abundância em (Log x + 1) das larvas coletadas na vazante do rio Negro. / **Figure 9.** A - Abundance in (Log x + 1) of the larvae collected in the Black River flood. B - Abundance in (Log x + 1) of the larvae collected in the Rio Negro ebb.

Os resultados da Análise de Variância não paramétrica revelaram uma diferença significativa na abundância das larvas de peixes ( $F=3,79$   $df=(11,24)$   $35 p=0,0001966$ ) entre as cotas (Tabela 2) e o teste de Tukey confirmou a diferença na cota de 19 m.

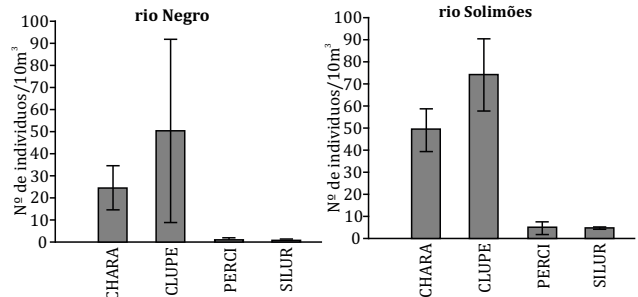
**Tabela 2.** Resultado da Análise de Variância (ANOVA One-way) não-paramétrica de Kruskal-Wallis. Densidade (indivíduos/10m<sup>3</sup>) relacionando com as diferentes cotas de coleta no rio Solimões. / **Table 2.** Kruskal-Wallis non-parametric analysis of variance (one-way ANOVA). Density (individuals / 10m<sup>3</sup>) relating to the different collection quotas in the Solimões river.

	Soma dos quadrados	G.L	Quadrados médios	Valor de F	Valor de P
Entre os grupos	30297,4	11	8446,8	3,719	0,0001966
Dentro dos grupos	7549,33	24	2271,4		
Total	37846,8	35			

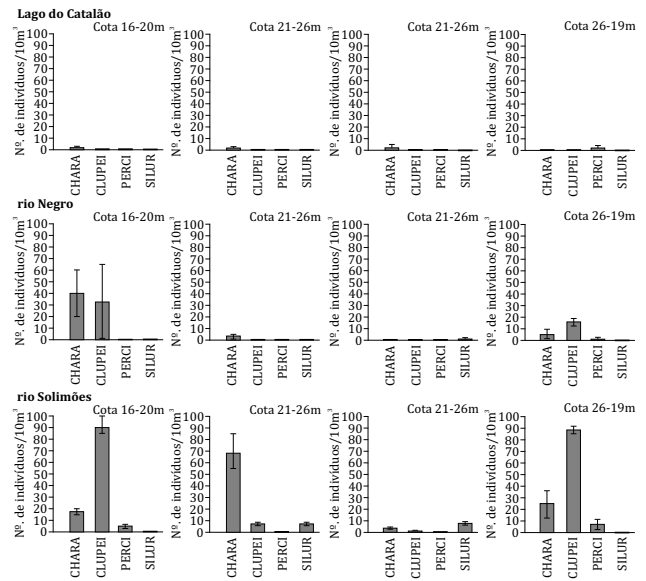
$R^2$  0,7

Nos rios Negro e Solimões, a densidade das larvas de Clupeiformes/10 m<sup>3</sup> foi maior que a densidade de Characiformes. A média no rio Solimões durante um ano foi de 75 larvas/10 m<sup>3</sup> Clupeiformes contra 55 larvas/10 m<sup>3</sup> de Characiformes e no rio Negro, a média foi de 55 larvas de Clupeiformes /10 m<sup>3</sup> e 25 lar-

vas/10 m<sup>3</sup> de Characiformes (Figura 10). Quando comparamos os diferentes ciclos sazonais propostos por Bittencourt e Amadio (2007), verificou-se que a maior densidade de larvas/10 m<sup>3</sup> ocorreu no período denominado de seca e vazante, onde os Clupeiformes se destacam pela intensa desova (Figura 11).



**Figura 10.** Ordem e densidade/10 m<sup>3</sup> das larvas coletadas nos rios Negro e Solimões. / **Figure 10.** Order and density/10 m<sup>3</sup> of the larvae collected in the river Negro and Solimões river.



**Figura 11.** Densidade de larvas/10 m<sup>3</sup> coletadas nos diferentes pontos e diferentes épocas (seca, enchente, cheia e vazante) classificadas por cotas. / **Figure 11.** Density of larvae / 10 m<sup>3</sup> collected in different points and different seasons (Drought, flood, Rising and Receding) classified by dimensions.

Destaca-se que a atividade reprodutiva dos peixes migradores na Amazônia ocorre principalmente no canal dos rios conforme exposto por Lima e Araújo-Lima (2004) e acontece tanto no período de enchente quanto no período de vazante dos mesmos (SANTOS,1980; ARAÚJO-LIMA; OLIVEIRA, 1998; GRANADO-LOURENÇO et al., 2005; BARTHEM et al., 2014; BARTHEM et al., 2017).

Neste estudo, foi observado que a atividade reprodutiva dos peixes obedece a momentos específicos de variação do nível da água dos rios, como ficou evidenciado pelos Curimatídeos. Espécies desta família realizam a desova nas épocas em que as cotas do rio variam entre 21 e 24 m, com maior abundância e densidade de larvas na cota de 23 m. Portanto, para este caso, as espécies do gênero *Psectrogaster* e *Potamorhina* desovam no período de enchente, porém, não no início desta fase, tendo em vista que suas larvas em estágio inicial de desenvolvimento foram coletadas quando o rio atingiu 4 m acima da cota registrada para o início da enchente.

Assim, podemos afirmar que *Potamorhina altamazonica*, *Potamorhina latior*, *Psectrogaster amazonica* e *Psectrogaster rutioloides* desovam no rio Solimões e não no rio Negro, muito menos no lago Catalão. E que, quando reproduzem, fazem em um período que pode ser considerado como enchente intermediária, pois, a amplitude entre a menor e a maior cota foi de 10,52 m. Outra evidência que indica a importância da avaliação da atividade reprodutiva dos peixes observando-se as cotas do nível da água dos rios e não generalizando por fases hidrológica, foi a constatação de que as larvas de *Mylossoma aureum* e *Mylossoma duriventre* (Serrasalimidae) ocorreram no entorno do lago Catalão nas águas

do rio Solimões nas cotas de 19 a 24 m, indicando que as mesmas utilizam um maior período para sua desova que os Curimatídeos.

Vale ressaltar que os resultados deste trabalho não contradizem o relatado pelos estudos efetuados sobre a biologia reprodutiva das espécies nos rios de água branca quanto ao período de reprodução (LIMA; ARAÚJO-LIMA, 2004; SOARES et al., 2006). Especificamente *M. aureum* e *M. duriventre* foram capturados por Oliveira (2000) a partir do mês de novembro no biênio de 1994 e 1995, quando as águas do rio Solimões já estavam em movimentos ascendentes.

Outro padrão foi observado para as espécies do gênero *Triportheus*. As sardinhas *T. auritus* e *Triportheus* sp. (Characidae: Characiformes) apresentaram dois picos de desova, um nas cotas referentes à enchente, de 21 a 24 m e outro na vazante, de 21 a 19 m, corroborando com as descrições Soares et al., (2007). Neste trabalho, a desova de *T. auritus* e *Triportheus* sp. ocorreram somente na região do entorno do lago Catalão, ou seja, a desova ocorre em rios de água branca de acordo com Lima e Araújo-Lima (2004), mas não somente no período de subida das águas.

Entretanto a sardinha, vulgarmente conhecida como rabo-de-fogo (*T. albus*), foi coletada somente dentro do lago Catalão na cota de 21m, logo seguindo o movimento ascendente das águas. Segundo Almeida e Melo (2009) e Brito et al., (2014), no início da enchente, as características limnológicas do lago Catalão ainda se apresentam semelhantes às do rio Negro, levando-nos a levantar hipóteses sobre uma diferenciação da estratégia reprodutiva do gênero.

Chamou atenção o fato de os Anostomídeos utilizarem os ambientes tanto do rio Negro quanto do rio Solimões para sua reprodução e utilizarem diferentes épocas para isso em relação ao nível dos rios. Enquanto *Rythiodus microlepis* começou a reproduzir ainda na cota do rio em 16,58 m até a cota de 21 m, tanto no rio Negro quanto no rio Solimões e *Schizodon fasciatum* ocorreu somente de 21 a 24 m apenas no rio Solimões.

Os estudos sobre a biologia reprodutiva de *S. fasciatum* e *R. microlepis*, realizados no lago Janauacá, localizado a montante do lago Catalão, demonstram que o período de desova dessas espécies ocorre no início da enchente, nas confluências de rios de água branca com rios de água preta (SANTOS 1980; LIMA; ARAÚJO-LIMA, 2004).

As larvas das espécies de jaraqui *Semaprochilodus* sp. e curimatã (*Prochilodus nigricans*) ambas Characiformes migradores, ocorreram no rio Solimões, porém em menor abundância entre as cotas de 21 a 23 m. Já foi observado por Araújo-Lima (1994) que as duas espécies de jaraqui *S. insignis* e *S. taeniurus* realizam escalonamento de desova entre aproximadamente um mês de diferença, entre uma para outra, fato evidenciado trabalho entre as cotas 21 a 23 m, apresentando 2 m de intervalo entre as desovas.

Era esperada uma maior abundância das larvas da família Prochilodontidae nessa região do médio Amazonas uma vez que o encontro das águas é sabidamente para onde os adultos do rio Negro se direcionam para desovarem (Araújo-Lima 2004). Por outro lado, as chances de captura de larvas são nulas, uma vez que a eclosão ocorra à jusante do encontro das águas dos rios Negro e Solimões.

Na vazante, o retorno das águas de volta ao canal traz uma abundância de presas que podem servir de alimento para as larvas de Clupeiformes. É provável que com os resultados deste trabalho, somados às informações sobre os hábitos alimentares (MOREIRA-HARA et al., 2009) e morfologia (SEVERI; VERANI, 2006), as espécies de *Pellona* sp. modulam sua atividade de desova antes do período de inundação dos rios, para que suas larvas possam estar em um estágio de desenvolvimento mais avançado que as larvas dos peixes que desovam na enchente para poderem predá-las.

Embora a maioria dos Characídeos desove na enchente, espécies de *Triportheus* também desovam na vazante dos rios, tanto no rio Solimões quanto no rio Negro. Larvas de *Colossoma macropomum* e *Brycon* sp. não foram capturadas ao longo do presente estudo e a baixa incidência das larvas das espécies vem sendo enfatizada por Mounic-Silva e Leite (2013). A ausência das larvas de *C. macropomum* no médio Amazonas é realmente preocupante tendo em vista a pressão pesqueira na região.

## Conclusão

A metodologia inédita utilizada para se estudar a abundância de larvas de peixes e aferir sua atividade reprodutiva através de cotas na região amazônica, mostra-se de forma adequada e torna-se mais objetiva do que simplesmente apontar fases hidrológicas. Diante dos resultados obtidos no presente estudo, ressaltamos a importância na utilização de métodos precisos de avaliação e monitoramento dos recursos pesqueiros afim de subsidiar programas de defesa e estratégias mais abrangentes que levem em consideração os diferentes períodos reprodutivos das diferentes espécies de peixes ao longo dos rios, contribuindo significativamente para a conservação e preservação das espécies.

## Agradecimentos

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia através do Programa de Pós-graduação em Biologia de água doce e pesca interior PPG-BADPI/INPA. Ao Conselho de desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor. Ao biólogo Diego Perez Moreira pelo apoio no início das coletas de campo. Aos membros do laboratório de ictoplâncton do INPA, em especial ao Msc. José Wagner Valente da Silva e aos técnicos do INPA pelo acompanhamento institucional na base do Catalão.

## Referências bibliográficas

- ALMEIDA, F. F.; MELO, S. Considerações limnológicas sobre um lago da planície de inundação amazônica (Lago Catalão-Amazonas-Brasil). *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v. 31, n. 4, p. 387-395, 2009.
- APRILE, FABIO; DARWICH, ASSAD JOSÉ. Nutrients and water-forest interactions in an Amazon floodplain lake: an ecological approach. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 25, n. 2, p. 169-182, 2013.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. Egg size and larval development in Central Amazonian fish. *Journal of fish biology*, v. 44, n. 31, p. 389, 1994.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; OLIVEIRA, E. C. Transport of larval fish in the Amazon. *Journal of Fish Biology*, v. 53, p. 297-306, 1998.
- ASSIS, R. L.; WITTMANN, F.; PIEDADE, M. T. F.; HAUGASEN, T. Effects of hydroperiod and substrate properties on tree alpha diversity and composition in Amazonian. *Plant Ecology*, v. 215, p. 10, 2014.
- BARTHEM, R. B.; GOULDING, M.; LEITE, R. G.; CANAS, C.; FORSBERG, B.; VENTICINQUE, E.; PETRY, P.; RIBEIRO, M. L. B.; CHUTAYA, J.; MERCADO, A. Goliath catfish spawning in the for western Amazon confirmed by the distribution of mature adults, drifting larvae and migrating juveniles. *Nature. Scientific reports*, v. 7, p. 13, 2017.
- BARTHEM, R.; COSTA, M. C.; CASSEMIRO, F.; LEITE, R. G. SILVA, N. Diversity and abundance of fish larvae drifting in the Madeira river, Amazon basin: Sampling Method Comparison. In: Biodiversity- The Dynamic Balance of the Planet. *Intech Open Science*, 2014.
- BITTENCOURT, M. M.; AMADIO, S. Proposta para a identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões – Amazonas nas proximidades de Manaus. *Acta Amazonica*, v. 37, p. 303-308, 2007.
- BRITO, J. G.; ALVES, L. F.; ESPRITO-SANTO, H. M. Seasonal and spatial variations in limnological conditions of a floodplain lake (lake Catalão) connected to both the Solimões and Negro rivers, Central Amazon. *Acta Amazonica*, v. 44, p. 121-134, 2014.
- COX-FERNANDES, C. Lateral migration of fishes in Amazon floodplains. *Ecology of Freshwater Fishes*, v. 6, p. 36-44, 1997.
- GRANADO-LORENCO, C.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; LOBÓN-CERVIA, J. Abundance – distribution relationships in fish assembly of the Amazonas floodplain lakes. *Ecography*, v. 25, p. 515-520, 2005.
- JUNK, W. J. Investigations on the ecology and production biology of the "floating meadows" (*Paspalo-Echinocloetum*) on the middle amazon. Parte II. The aquatic fauna in the root zone of floating vegetation. *Amazoniana*, v. 4, p. 90-102, 1973.
- LECHNEER, A.; KECKEIS, H.; SCHUDEMAN, E.; HUMPHRIES, P.; MC. CASKER, N.; TRITTHART, M. Hydraulic forces impact larval fish drift in the free-flowing section of a large European river. *Ecology*, v. 7, p. 648-658, 2014.
- LEITE, R. G.; SILVA, V. V.; FREITAS, C. E. Abundância e distribuição das larvas de peixes no Lago Catalão e no encontro dos rios Solimões e Negro, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 36, p. 557-562, 2006.
- LIMA, A. C.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. The distributions of larval and juveniles fishes in Amazonian rivers of different nutrient status. *Freshwater Biology*, v. 49, p. 787-800, 2004.
- LOPES, A.; DE PAULA, J. D. PIEDADE, M. T.; MARDENGAN, S. F. HAMADA, N. Influência do habitat na estrutura de macroinvertebrados aquáticos associados as raízes de *Eichhornia crassipes* na região do lago Catalão, Amazonas – Brasil. *Acta Amazonica*, v. 41, p. 403-502, 2011.
- MOREIRA-HARA, S. S.; ZUANON, J. A. S.; AMADIO, S. A. Feeding of *Pellona flavipinnis* (Clupeiformes, Pristigasteridae) in Central Amazon Floodplain. *Iheringia, Série Zoológica*, v. 99, p. 153-157, 2009.
- NASCIMENTO, F. I.; NAKATANI, K. Variação temporal e espacial de ovos e larvas das espécies de interesse para a pesca na sub-bacia do rio Miranda, Pantanal. MS, Brasil. *Acta Science Biology*, v. 27, p. 251-258, 2005.
- OLIVEIRA, E. C. Distribuição sazonal das larvas de *Mylossoma aureum* e *Mylossoma duriventre* (Osteichthyes: Serrasalimidae) na costa do Catalão, rio Amazonas, Amazonas – Brasil. *Acta Amazonica*, v. 30, p. 155-166, 2000.
- OLIVEIRA, E. C.; FERREIRA, E. J. G. Ocorrência de ovos e larvas de Characiformes Migradores no Rio Negro, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 32, p. 163-168, 2002.
- PAVLOV, D. S. The downstream migration of young fishes in rivers: mechanisms and distribution. *Folia zoologica*, v. 43, p. 193-208, 1994.
- ROPKE, C. P.; AMADIO, S. A.; ZUANON, J. A. S.; FERREIRA, J. E. G. PEREIRA DE DEUS, C.; PIRES, T. H. S.; WINEMILLER, O. K. Simultaneous abrupt shifts in hydrology and fish in the Central in a floodplain lake in the Central Amazon. *Nature Scientific Report*, v. 7, p. 10, 2017.
- SANTOS, G. M. Estudo da reprodução e hábitos reprodutivos de *Schizodon fasciatum*, *Rythiodus microlepis* e *Rythiodus aggentefuscus* (Pisces: Anostomidae) do lago Janauacá. *Acta Amazonica*, v. 10, p. 391-400, 1980.
- SANTOS, R. N.; AMADIO, S. A. FERREIRA, E. J. G. Patterns of energy allocation to reproduction in three Amazonian fish species. *Neotropical Ichthyology*, v. 7, 2010.
- SANCHEZ-BOTERO, J. I.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. As macrofitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas. *Acta Amazonica*, v. 31, p. 437-447, 2001.
- SEVERI, W.; VERANI, N. F. Morphological development of *Pellona flavipinnis* Post-Yolk-Sac larvae and Juvenile (Clupeiformes: Pristigasteridae). *Zootaxa*, v. 1126, p. 21-33, 2006.
- SOARES, M. G. M.; MENEZES, N. A.; JUNK, W. J. Adaptations of fish species to oxygen depletion in a central Amazonian floodplain lake. *Hydrobiologia*, 2006.
- SHUAI, F.; LI, X.; LI, Y.; YANG, J.; LEK, S. Temporal patterns of larval fish occurrence in a large subtropical river. *Plos one*, v. 11, p. 1-20, 2016.
- TAN, X.; LI, X.; LEK, S.; LI, Y.; WANG, C.; LI, J.; LUO, J. Annual dynamics of the abundance of fish larvae and its relationship with hydrologic variation in the Pearl river. *Environmental Biology Fish*, v. 88, p. 217-255, 2010.
- TANAKA, S. S. Assessment by means of ichthyoplankton surveys. *FAO fisheries Technical paper*, v. 122, p. 33-51, 1973.
- WITTMANN, F.; JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. The meadow forest in Amazonia flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. *Forest Ecology Manager*, v. 196, p. 199-212p, 2004.
- WOLTER, C.; SUKDOLOV, A. Random displacement versus habitat choice of fish larvae in rivers. *River research and application*, v. 24, p. 61-672, 2008.
- VAN LEEUWEN, C. H. A.; DOKK, T. HAUGEN, T. O.; KIFFNEY, P. M.; MUSTH, J. Small larvae in large rivers: observations on downstream movement of European grayling *Thymallus thymallus* during early life stages. *Journal of fish biology*, v. 90, p. 2412-2424, 2017.
- ZIOBER, S. R.; BIALETTZKI, A.; MATHEUS, L. A. F. Effect of abiotic variability on fish eggs and larvae distribution in headwaters of Cuiabá river: Mato Grosso, States Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 10, p. 123-132, 2012.